

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - Campus Baixada Santista
Curso de graduação de Nutrição

BÁRBARA PEREIRA DA ROCHA MARQUES

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E OS
MECANISMOS HEDÔNICOS DAS PREFERÊNCIAS
ALIMENTARES EM ADULTOS**

Santos
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - Campus Baixada Santista
Curso de graduação de Nutrição

BÁRBARA PEREIRA DA ROCHA MARQUES

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E
OS MECANISMOS HEDÔNICOS DAS PREFERÊNCIAS
ALIMENTARES EM ADULTOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Nutrição da Universidade Federal
de São Paulo - Campus Baixada Santista.

Orientadora: Prof^a Dr^a Veridiana Vera de Rosso

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Joana Pereira de Carvalho Ferreira

Santos
2021

RESUMO

Atualmente, questões relacionadas aos hábitos alimentares, estilo de vida e suas respectivas interferências no fator psicológico dos indivíduos estão sendo cada vez mais colocadas em pauta e elucidadas, principalmente devido ao ambiente obesogênico atual. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo apontar o que há de mais recente na literatura, em artigos científicos, sobre as relações entre consumo alimentar, atividade física e os mecanismos hedônicos, além de possíveis variáveis associadas. Para isso, determinou-se a diferença entre os mecanismos homeostáticos, relacionados às necessidades fisiológicas, e os mecanismos hedônicos que estão mais relacionados às características sensoriais dos alimentos e à sua disponibilidade no ambiente, além da relação entre eles com o nível de atividade física. Foram encontrados estudos demonstrando respostas da atividade cerebral quando apresentados alimentos de baixa ou alta densidade energética, elucidando as vias nas quais ocorrem as respostas hedônicas ao alimento. Além disso, discutiu-se como o comportamento alimentar se relaciona com a imagem corporal e os benefícios de uma alimentação equilibrada em conjunto com a atividade física para o bem estar físico e psicológico.

Palavras-Chave: aspectos psicológicos; atividade física; estilo de vida; mecanismos hedônicos; preferências alimentares;

ABSTRACT

Currently, the eating habits, lifestyle and their respective associations with psychological factors of individuals are increasingly being discussed and elucidated, mainly due to the current obesogenic environment. Thus, the present study aimed to raise the most recent studies in the scientific literature about the relationships between food consumption, physical activity and hedonic mechanisms, in addition to possible associated variables. For this purpose, the difference between homeostatic mechanisms, related to physiological needs, and hedonic mechanisms that refer to the sensory characteristics of foods and food availability, in addition to the relationship between them with the level of physical activity was determined. It was found studies demonstrating brain activity when individuals were presented with low or high energy density foods, elucidating the pathways of this phenomena. In addition, it was discussed how eating behavior is related to body image and how a balanced diet and the physical activity are beneficial to physical and psychological well-being.

Keywords: food preferences; hedonic mechanisms; lifestyle; psychological factors; physical activity;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVOS.....	8
2.1. Objetivo Geral.....	8
2.2. Objetivos Específicos.....	8
3. METODOLOGIA.....	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
5. CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	16

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o excesso de gordura corporal é prejudicial à saúde sendo sua etiologia das mais variadas: aspectos psicossociais, socioeconômicos, biológicos, políticos e outros (WANDERLEY; FERREIRA; 2010). No Brasil, é possível notar a transição nutricional ao longo das últimas décadas, no qual de um lado há carência nutricional, que tem consequências relevantes para a saúde, como quadros de anemia, e, por outro lado, o excesso alimentar que apresenta como consequência o sobrepeso e a obesidade.

Esse cenário é considerado contraditório, tendo em vista que atualmente há mais acesso à informação, aos serviços de saúde e inclusive aos alimentos, o que poderia supor-se apresentar associação protetora para um estado nutricional mais positivo (BATISTA FILHO, 2008).

O aumento da gordura corporal decorre de um balanço energético positivo, o que está relacionado tanto com mudanças no consumo alimentar, ou seja, com aumento do fornecimento de energia pela dieta, quanto por uma redução da atividade física, configurando o estilo de vida ocidental contemporâneo (ANJOS, 2006). Neste sentido, a perda de peso e/ou a manutenção do peso corporal deve levar em conta um balanço energético em que o gasto exceda ou seja proporcional ao consumo energético.

Considera-se que toda atividade física voluntária, como as ocupacionais, de lazer, domésticas e de deslocamento, fazem parte do gasto energético do indivíduo. O estilo de vida da sociedade moderna, com as mudanças dos processos de trabalho e consequente redução do esforço físico ocupacional, bem como as mudanças nas atividades de lazer, domésticas e formas de deslocamento (uso de escadas rolante, uso excessivo de veículos automotivo, etc.), por exemplo, participam do aumento da prevalência da obesidade como consequência da redução do nível de atividade física e aumento do comportamento sedentário (MENDONÇA; ANJOS; 2004).

Porém, sabe-se que a manutenção do peso corporal é um processo complexo, que envolve muitos aspectos da vida do indivíduo, estando esses outros aspectos muito associados com o comportamento alimentar e a motivação para a prática de exercícios e aumento do nível de atividade física geral. Por exemplo, os aspectos psicossociais estão associados aos quadros de sobrepeso e obesidade, podendo dificultar a adoção de um estilo de vida mais saudável.

Neste contexto, a literatura aponta uma associação entre o excesso de peso e aspectos emocionais, como ansiedade, estresse e depressão. Por exemplo, o consumo de alimentos ricos em gordura e açúcar em momentos de estresse, ou seja, com maior valor energético (ZELLNER et al., 2007). Principalmente em relação às mulheres que reagem mais aos sintomas de depressão e estresse quando comparadas aos homens, levando ao maior consumo de alimentos calóricos (MIKOLAJCZYK et al., 2009).

Além disso, os transtornos alimentares, que são quadros psiquiátricos, acometem principalmente mulheres adultas e jovens adolescentes (STICE; RAGAN; 2002). Dentre eles, a compulsão alimentar, caracterizada pela sensação de falta de controle e angústia com relação ao que se come, é um transtorno mental que apresenta uma elevada prevalência entre pessoas com obesidade (cerca de 30% da população clínica), sendo o estresse um dos fatores que podem levar ao aumento dos episódios de compulsão (ESPINDOLA; BLAY; 2006).

Assim, é importante considerar que todos esses aspectos - psicológicos, comportamento alimentar e nível de atividade física - estão muito relacionados, não sendo possível intervir sobre o indivíduo sem considerar estas associações. Por exemplo, o comportamento alimentar é muito complexo, e não está apenas relacionado à ingestão de nutrientes, mas também às características sensoriais do alimento, e o quanto de prazer o indivíduo atribui à ingestão do mesmo, sendo este o processo hedônico associado à alimentação (FINLAYSON; DALTON; 2012).

Independente do estado nutricional do indivíduo, a ingestão de energia também é influenciada por fatores como taxa metabólica de repouso e densidade energética. Sendo que a gordura tem maior densidade e assim há maior ingestão de energia, classificado como "consumo excessivo passivo" (BLUNDELL, 1997).

Sendo assim, o tratamento ideal prioriza a interdisciplinaridade que favorece o entendimento das relações emocionais, dentro de uma visão mais global e integrada da realidade (NOGUEIRA, 1998). Além da importância de compreender a relação e todo o processo envolvido com as preferências alimentares e prática de exercício físico nesse contexto emocional, a fim de que o tratamento seja ainda mais eficiente. Assim, torna-se fundamental a associação entre médicos, nutricionistas e psicólogos a fim de entender a causa dos excessos alimentares e, consequentemente, minimizar o descontrole no consumo, além do incentivo à prática de exercícios físicos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Realizar uma revisão da literatura sobre a relação entre nível de atividade física e os mecanismos hedônicos das preferências alimentares.

2.2. Objetivos Específicos

- Verificar a relação entre o nível de atividade física dos adultos e as suas preferências alimentares;
- Investigar a participação de outros parâmetros nessas associações, como diferença entre gêneros e idade;
- Verificar possível relação do consumo alimentar e do exercício físico com sintomas psicológicos (estresse e ansiedade);

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado utilizando uma metodologia de revisão de metodologia expositiva, que teve como premissa a seguinte pergunta norteadora: “qual a relação entre o nível de atividade física e os aspectos hedônicos do consumo alimentar?”. Desse modo, de acordo com as potencialidades deste método, que envolve ampla gama de estudos de alta confiabilidade interligados entre si e sob diversos aspectos, buscou-se o referencial teórico sobre o tema em artigos científicos, para conhecer, analisar e discutir o tema de interesse.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados Scielo, Pubmed e Google acadêmico utilizando os descritores: “comportamento alimentar”, “atividade física”, “preferências alimentares”, “mecanismos hedônicos”, “estresse”, bem como os termos correlatos na língua inglesa.

Foram incluídos artigos científicos em português e inglês, que avaliavam indivíduos adultos (18 a 65 anos), de ambos os sexos, e publicados entre os anos de 2005 e 2020. Os critérios de não inclusão foram: estudos publicados em outros idiomas, bem como artigos não indexados ou que a amostra tenha sido feita em faixas etárias diferentes à que foi pré-determinada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle alimentar no consumo consiste na junção dos processos homeostáticos e hedônicos, que em conjunto com ambiente obesogênico favorece o consumo excessivo e consequente aumento de peso. Isso se deve principalmente ao contexto de vida em que o homem está inserido onde as refeições são cada vez mais rápidas, solitárias, e, conseqüentemente, consumo em maior quantidade de alimentos palatáveis (ricos em gordura, açúcar e sódio, frequentemente encontrados em alimentos ultraprocessados) e hipercalóricos, até como mecanismo de preencher vazios existenciais (LAMOUNIER; PARIZZI; 2007). Além do marketing e propaganda altamente presentes nos dias atuais e que interferem negativamente na dieta dos indivíduos (QUAIOTI; ALMEIDA; 2006).

Por um lado, o sistema homeostático está relacionado às necessidades fisiológicas, ou seja, a ingestão alimentar é induzida pelos hormônios de fome e saciedade, que comunicam o sistema nervoso central para o ato de comer ou deixar de comer para dar continuidade ao funcionamento das funções corporais. Isso se define por sinais episódicos relacionados ao início e término da refeição e, conseqüentemente, saciedade na qual atua também o hormônio grelina, e também aos sinais tônicos que transmitem informações das células e tecidos para o sistema nervoso central sobre a necessidade de energia, com atuação dos hormônios leptina e insulina (MORTON et al., 2006).

Já o sistema hedônico refere-se à uma ingestão alimentar que responde muito mais às características sensoriais dos alimentos, e por isso está muito relacionada ao quanto um alimento possui um caráter de palatabilidade. Por exemplo, o sabor, odor e textura estão relacionados às preferências alimentares e, conseqüentemente, ao prazer que determinados alimentos proporcionam ao indivíduo. Portanto, refletem o "gostar" e "querer" cada alimento, sendo que o primeiro se refere ao prazer sensorial e o

segundo à atração pelo alimento e a consequente motivação para consumi-lo (FINLAYSON; DALTON; 2012).

As vias hedônicas envolvem tanto sistema mesolímbico e o núcleo accumbens e, com a liberação de dopamina e serotonina, sendo que este processo pode se sobrepor aos sinais fisiológicos, assim aumentando a ingestão principalmente de alimentos com elevada palatabilidade, influenciando assim no que comer, quantidade e momento (ERLANSON-ALBERTSSON, 2005). Vale mencionar que a atividade neuronal parece ser comprometida pela atividade anormal do hipocampo (estrutura do cérebro responsável, por exemplo, pela motivação) em resposta aos sinais de saciedade, o que pode acarretar no reganho de peso excessivo em indivíduos que já foram obesos (WANG et al., 2006).

Um fator importante do controle alimentar, e que é interesse central desta revisão, refere-se à atividade física. Sugere-se a partir de estudos epidemiológicos que exista uma relação positiva entre um estilo de vida ativo e uma alimentação mais equilibrada (LOPRINZI et al, 2014; PRONK et al., 2004), pois há melhorias para regular o apetite e também no balanço energético, além de que o baixo nível de atividade física favorece indiretamente o consumo excessivo devido ao aumento da gordura corporal.

Estudos demonstram também uma melhora da neuroplasticidade (capacidade de adaptação do sistema nervoso central), assim o cérebro codifica informações do estado nutricional do corpo que são fornecidas pela periferia corporal e ambiente externo (COTMAN; BERCHTOLD; 2002). Além disso, quanto maior o tempo (superior a 6 meses) em que está adepto à prática de exercício físico melhores são os hábitos alimentares dos indivíduos (BLAKELY et. al, 2004; TUCKER, REICKS, 2002). Além disso, exercício físico está associado à maior sensibilidade à insulina (GOODYEAR; KAHN; 1998) e leptina (DYCK, 2005), maior eficiência no metabolismo do substrato (RICHTER; RUDERMAN; 2009) e melhora da composição corporal (STIEGLER; CUNLIFFE; 2006).

Ainda nesse aspecto, autores apresentam ideia de supressão da ingestão alimentar à resposta de atividades físicas (STUBBS, 2002), além da crença popular

da relação entre realização do exercício físico e maior consumo alimentar após a prática, porém, estudos mostram que a compensação é praticamente nula no curto prazo e 30% no médio prazo (7-16 dias) (BLUNDELL et al., 2003). Segundo estudo, a compensação pode ocorrer nos indivíduos com maior quantidade de massa magra (BLUNDELL, CAUDWELL et al, 2012). Assim, como o efeito supressor do exercício físico em relação à ingestão alimentar parecem ocorrer em intensidades moderadas à extenuantes ($>60\%VO_{2m\acute{a}x}$) devido redistribuição do fluxo sanguíneo (BLUNDELL et al., 2003), assim pode induzir ao efeito anorexia induzida pelo exercício (KING et al., 2009). Outro achado se refere ao equilíbrio de fluidos após o exercício físico em que é priorizado quando comparado ao equilíbrio de energia (STRICKER; VERBALIS; 1999), sendo assim, a reposição de energia para compensar o gasto tende a ser dada mais tardiamente (STUBBS et al, 2004). Além disso, já foi demonstrada uma forte relação entre a prática de atividade física e a menor ingestão de energia em mulheres de meia-idade, quando comparadas à homens (TUCKER, 2016).

Outros achados ainda mostram a influência do estado psicológico e emocional para um comportamento alimentar mais saudável. Neste contexto, o exercício físico influencia positivamente o bem-estar psicológico (BAKER; BROWNELL; 2000), então, considera-se que a adesão ao exercício físico parece estar relacionada a uma menor frequência de episódios de alimentação emocional (ANNESI, 2011).

Ainda relacionado aos aspectos psicossociais, sugere-se na literatura um efeito benéfico do exercício físico na imagem corporal que se torna mais satisfatória ao que o indivíduo almeja, promovendo, por consequência, uma maior autorregulação do comportamento alimentar (CARRAÇA; SILVA et al., 2013). A imagem corporal, passível de modificações a todo tempo (CONTI et al., 2005) é influenciada por estímulos, pelo momento vivido e pelas sensações emocionais além da cultura, sendo assim, quando distorcida causa maior risco de desenvolver transtornos alimentares principalmente em mulheres (ANDRADE, 2003). Portanto, a insatisfação com o corpo pode ser considerada um precursor do desencadeamento dos transtornos alimentares, principalmente quando a mídia favorece esse estado

psicológico fortalecido ainda pelas vulnerabilidades psíquicas do indivíduo, como baixa auto estima (SCHAAL et al., 2011).

Além dos fatores acima citados, deve-se levar em consideração o ambiente, palatabilidade e oferta dos produtos industrializados, sociedade, entre outros, como aspectos cruciais que comprometem o balanço energético (YEOMANS; BLUNDELL; LESHEM; 2004).

Elementos como gordura, sal e açúcar contribuem para a escolha alimentar e, conseqüentemente, para a frequência e tamanho das refeições (DALTON; FINLAYSON; 2013). Assim como restrição alimentar, desinibição, compulsão alimentar e controle sobre os desejos alimentares, são fatores de risco para alto consumo e ganho de peso (BLUNDELL et al., 2005), principalmente no ambiente atual em que os alimentos se tornam cada vez mais palatáveis e com alta densidade energética, conseqüentemente com menor teor nutricional, por isso, as influências hedônicas estão cada vez mais presentes independente da necessidade de energia (DALTON et. al., 2013).

A relação entre a atividade física e a alimentação hedônica, ou seja, uma alimentação que se sobrepõe aos sinais de fome e saciedade, são mais inconclusivos na literatura, mas alguns estudos demonstram esses resultados.

Um deles relaciona o exercício físico com o processo de recompensa alimentar, sendo demonstrado que indivíduos ativos têm um desejo maior por alimentos com baixo teor de gordura e menor atribuição de prazer relacionado à alimentação de forma geral, resultados que permaneceram após ajuste estatístico para o valor do percentual de gordura. Por outro lado, uma variável estudada foi o esvaziamento gástrico lento, que pode significar um impulso homeostático reduzido. Sendo assim, foi observada uma maior motivação hedônica (quando há desejo maior por alimentos ricos em gordura), em associação com o esvaziamento gástrico lento (HORNER et al, 2015). Os resultados deste estudo sugerem que pode haver uma função do eixo intestino-cérebro nas associações entre o exercício físico e os processos de "gostar" e "querer" da recompensa alimentar.

Ainda sob esse aspecto, indivíduos que consomem em grande quantidade alimentos densos em energia estão mais suscetíveis aos processos explícitos, relacionados aos mecanismos homeostáticos e implícitos, referentes aos mecanismos hedônicos das preferências alimentares (FINLAYSON et al., 2008). Segundo Sclafani (2013), açúcar e alimentos ricos em gordura além de terem maior probabilidade de gerar excessos na quantidade de alimento consumido, também podem substituir a saciedade.

Outro estudo recente avaliou o comportamento alimentar após intervenção de exercício físico por 12 semanas, quando comparado a indivíduos controles que não praticam exercícios. Assim, concluiu que mesmo em indivíduos com sobrepeso ou obesidade, o fato de se exercitar diminuiu o desejo em alimentos ricos em gordura, bem como a quantidade de alimento ingerida (BEAULIEU et. al, 2020).

No que se refere às respostas cerebrais quando os indivíduos são expostos a imagens de alimentos com maior ou menor quantidade de calorias, aqueles com maior nível de exercício físico tiveram menor ativação cerebral aos alimentos mais densos energeticamente. Essas respostas foram ainda mais significativas em alimentos com sabor salgado, sendo assim, o exercício físico teve efeito positivo na redução do apetite, que foi associada também ao menor desejo por alimentos muito calóricos, que pode estar relacionado às respostas de prazer (KILLGORE; WILLIAM et al., 2013). Ainda sob esse aspecto, o exercício físico intenso pode atuar na inibição de resposta aos alimentos de alta densidade energética (CRABTREE et al., 2014).

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo relacionar as preferências alimentares, exercício físico e os mecanismos homeostáticos e hedônicos envolvidos no controle alimentar, a partir de estudos já publicados sobre o tema. Foram encontrados dados na literatura sobre os efeitos do exercício nos aspectos homeostáticos e hedônicos do comportamento alimentar.

Sobre os aspectos homeostáticos, observou-se que o exercício físico tem papel importante no balanço energético, bem como no controle do apetite, então, há uma relação positiva entre estilo de vida ativo e melhores escolhas alimentares. Além de proporcionar maior sensibilidade à insulina e leptina, auxiliando assim na composição corporal.

No que se refere aos aspectos hedônicos, foi possível verificar que podem se sobrepor aos sinais fisiológicos, dessa forma influenciando o que se come, quantidade e momento. Além disso, o comportamento alimentar mais saudável está diretamente relacionado à influência do estado psicológico e emocional, portanto, menor frequência de episódios de alimentação emocional. Ainda, foi possível relacionar também com uma melhor satisfação relacionada à imagem corporal e que, assim, promove maior autorregulação do comportamento alimentar.

Com relação ao nível de atividade física, dados da literatura sugerem que indivíduos ativos têm desejo maior por alimentos com baixo teor de gordura e menor atribuição de prazer à alimentação de forma geral. Por outro lado, indivíduos que consomem alimentos densos em energia estão mais suscetíveis aos processos explícitos e implícitos das preferências alimentares.

Foi possível observar nesta revisão que os efeitos do exercício físico sob os aspectos homeostáticos no controle alimentar são mais conhecidos, tendo em vista que aliado com dieta menos calórica mostram ser suficientes para controle do apetite e balanço energético. Porém, ainda é um tema pouco conclusivo quando se refere aos processos não homeostáticos, assim, mais estudos são necessários para melhor elucidar esse tema (BEAULIEU et al., 2018).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.; BOSI, M. L. M.; Mídia e subjetividade: impacto no comportamento alimentar feminino. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 16, n. 1, p. 117-125, 2003.

Anjos, LA dos. *Obesidade e saúde pública*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2006.

Annesi JJ. Behaviorally Supported exercise Predicts Weight Loss in Obese Adults Through improvements in Mood, Self-efficacy, and Self-Regulation, Rather Than by caloric expenditure. *The Permanente Journal* 2011, 15:23-27.

Baker C. W, Brownell K.D., Physical activity and maintenance of weight loss: Physiological And psychological mechanisms. in *Physical Activity and Obesity*. edited by Bouchard c. Champaign, IL.: Human Kinetics; 2000: 311-328.

Batista F., Malaquias et al . Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro , v. 24, supl. 2, p. s247-s257, 2008 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008001400010&lng=en&nrm=iso>. access on 13 Oct. 2019.

Beaulieu, K., Hopkins, M., Blundell, J., Finlayson, G., 2018. Homeostatic and non-homeostatic appetite control along the spectrum of physical activity levels: An updated perspective. *Physiology & Behavior* 192, 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.12.032>.

Beaulieu, K., Hopkins, M., Gibbons, C., Oustric, P., Caudwell, P., Blundell, J., Finlayson, G., 2020. Exercise Training Reduces Reward for High-Fat Food in

Adults with Overweight/Obesity: *Medicine & Science in Sports & Exercise* 52, 900–908. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002205>.

Beumont, P.J.; Touyz, S.W.; Hook, S. Excessive Exercise in Anorexia. Paper read at The International Conference on Anorexia Nervosa and Related Disorders, University College Swansea, 1984.

Blakely F, Dunnagan T, Haynes G, et al. Moderate physical activity and its relationship to select measures of a healthy diet. *J Rural Health* 2004, 20:160-165.

Blundell Je, Caudwell P, Gibbons c, et al. Body composition and appetite: fat-free mass (but not fat mass or BMI) is positively associated with self-determined meal size and daily energy intake in humans. *Br J Nutr* 2012, 107:445-449.

Blundell J.E. , MacDiarmid J.I. , Fat as a risk factor for overconsumption: satiation, satiety, and patterns of eating, *J. Am. Diet. Assoc.* 97 (1997) S63-9.

Blundell J.E. , Stubbs R.J., Golding C., F. Croden F., Alam R., Whybrow S., et al., Resistance and susceptibility to weight gain: Individual variability in response to a high-fat diet, *Physiol. Behav.* 86 (2005) 614-22.

Blundell Je, Stubbs RJ, Hughes dA et al. cross talk between physical activity and appetite control: does physical activity stimulate appetite? *Proc Nutr Soc* 2003, 62:651-661.

Brewerton, T.D., Stelfox, E.J. Hodges, E.L. Cochrane, C.E. Comparison of Eating Disorder Patients with and without Compulsive Exercise - *International Journal of Eating Disorders*, 17(4), 413-416, 1995.

Carraça E. V., Silva M. N., Coutinho S.R, et al. The Association between Physical Activity and eating Self-Regulation in Overweight and Obese Women. *Obesity Facts* 2013, 6:493-506.

Carraça, E.V., Silva M.N., Teixeira P.J., 2014. Atividade física: um bom exercício na regulação do comportamento alimentar/Revista Factores de Risco Nº34 Out-Dez 2014 Pág.34-41.

Conti, M. A., Frutuoso, M. F. P., Gambardella, A. M. D. (2005). Excesso de peso e insatisfação corporal em adolescentes. *Revista de Nutrição*, 18(4), 491-497.

Cotman C.W, Berchtold NC. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neurosci* 2002;25(6):295-301.

Crabtree DR, Chambers ES, Hardwick RM, Blannin AK. The effects of high-intensity exercise on neural responses to images of food. *Am J Clin Nutr*. 2014 Feb;99(2):258-67. doi: 10.3945/ajcn.113.071381. Epub 2013 Dec 4. PMID: 24305681.

Dalton M., Finlayson G., Esdaile E., King N., Appetite, Satiety, and Food Reward in Obese Individuals: A Behavioral Phenotype Approach, *Current Nutrition Reports* 2 (2013) 207-15.

Dalton M., Finlayson G., Hedonics, satiation and satiety. In: Blundell JE, Bellisle F, eds. *Satiation, Satiety and the Control of Food Intake*: Woodhead Publishing; 2013. 221-37.

Dyck D.J., Leptin sensitivity in skeletal muscle is modulated by diet and exercise, *Exerc. Sport Sci. Rev.* 33 (2005).

Erlanson-Albertsson C., How palatable food disrupts appetite regulation. *Basic clinPharmacol Toxicol* 2005, 97:61-73.

Espindola, C. R.; BLAY, Sérgio Luís. Bulimia e transtorno da compulsão alimentar periódica: revisão sistemática e metassíntese. *Rev. psiquiatr. Rio Gd. Sul, Porto Alegre* , v. 28, n. 3, p. 265-275, Dec. 2006 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81082006000300006&lng=en&nrm=iso>. access on 15 Oct. 2019.

Finlayson G., Dalton M., Hedonics of Food Consumption: Are Food 'Liking' and 'Waiting' Viable Targets for Appetite Control in the Obese? *Curr Obes Rep* 1 (2012) 42-9.

Finlayson G, King N, Blundell J (2008) The role of implicit wanting in relation to explicit liking and wanting for food: Implications for appetite control. *Appetite* 50, 120-127.

G. J. Morton, D. E. Cummings, D. G. Baskin, G. S. Barsh, M. W. Schwartz, Central nervous system control of food intake and body weight, *Nature* 443 (2006) 289-95.

Goodyear L. J., Kahn B.B., Exercise, glucose transport, and insulin sensitivity, *Annu. Rev. Med.* 49 (1998) 235-61.

Hopkins M., Finlayson G., Duarte C., Whybrow S., Ritz P., Horgan G.W., et al, Modelling the associations between fat-free mass, resting metabolic rate and energy intake in the context of total energy balance, *Int J Obes (Lond)*. 40 (2016) 312-8.

Horner K. M., Finlayson Graham, Byrne Nuala M., KingNeil A., Food reward in active compared to inactive men: Roles for gastric emptying and body fat, *Physiology & Behavior* (2016), doi:10.1016/j.physbeh.2016.04.009.

Horner K.M., Byrne NM, Cleghorn GJet al.(2015) Influence of Habitual Physical Activity on Gastric Emptying in Healthy Males and Relationships with Body Composition and Energy Expenditure. *Br J Nutr* 3, 489–96 .

Julie B. S., Christel J. B., Anders S., Frederick A., Anne V. S., Henriette L. T., Anne M. J., Mads F.H. (2018), Does stress affect food preferences? – a randomized controlled trial investigating the effect of examination stress on measures of food preferences and obesogenic behavior, *Stress*,21:6, 556-563.

Killgore, William D.S, et al. "Physical exercise and brain responses to images of high-calorie food." *Neuroreport* 24.17 (2013): 962-967.

King N.A, Caudwell P.P., Hopkins M., Stubbs J.R., Naslund E., Blundell J.E. Dual-process action of exercise on appetite control: increase in orexigenic drive but improvement in meal-induced satiety. *Am J Clin Nutr* 2009;90(4):921-7.

LAMOUNIER,J.A.;PARIZZI, M.R. Obesidade Saúde Pública.Cadernos Saúde Pública, Rio de Janeiro,v.23,n.6,p.1497-1500,jun.,2007.

LEGNANI, R.F.S. et al . Transtornos alimentares e imagem corporal em acadêmicos de Educação Física. *Motriz: rev. educ. fis.*, Rio Claro , v. 18, n. 1, p. 84-91, Mar. 2012 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext & pid=S1980-65742012000100009 & lng= en\ nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-65742012000100009&lng=en&nrm=iso)>. access on 19 Feb. 2021.

Loprinzi P.D., Smit E., Mahoney S., Physical activity and dietary behavior in US adults and their combined influence on health. *Mayo clin Proc* 2014, 89:190-198.

Martins, G.A., PINTO, R.L., Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos. São Paulo: Atlas, 2001.

Mendonça C.P., Anjos L.A dos. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Cad Saúde Pública* 2004; 20(3):698-709.

Mikolajczyk R.T, Ansari W.E, Maxwell A.E. Food consumption frequency and perceived stress and depressive symptoms among students in three European countries. *Nutr. J.* 2009; 31(8):1-8.

Modolo V.B., Antunes H.K.M., Gimenez P.R.B., Santiago M.L.M., Tufik S., Mello M.T.M. Negative addiction to exercise: are there differences between genders? *Clinics.* 2011;66(2):255-60.

Montenegro R.A., Okano A.H., 2012. Atividade cerebral relacionada ao apetite e exercício físico: implicações para a ingestão alimentar e controle do peso corporal/Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício - Volume 11 Número 1 - janeiro/março 2012. <https://doi.org/10.33233/rbfe.v11i1.3381>

Nogueira, V.M.R., 1998. A importância da equipe interdisciplinar no tratamento de qualidade na área da saúde/ Revista Katálisis n.3. <https://doi.org/10.1590/%25x>

Penaforte, F.R., Nayara C. M., Camila C. J.. "Associação entre estresse e comportamento alimentar em estudantes universitários." *Demetra: alimentação, nutrição & saúde* 11.1 (2016): 225-237.

Piaggi P., Thearle M. S., Krakoff J., Votruba S.B., Higher Daily Energy Expenditure and Respiratory Quotient, Rather Than Fat-Free Mass, Independently Determine Greater ad Libitum Overeating, *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 100 (2015) 3011-20.

Pronk N.P., Anderson L.H., Crain A.L., et al. Meeting recommendations for multiple healthy lifestyle factors. Prevalence, clustering, and predictors among adolescent, adult, and senior health plan members. *Am J Prev Med* 2004, 27(2 Suppl):25-33.

Quaioti, T.C.B.; Almeida, S.S. Determinantes psicobiológicos do comportamento alimentar: uma ênfase em fatores ambientais que contribuem para a obesidade. *Revista de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo*, v.17, n.4, p 193-211, nov., 2006.

Richter E.A., Ruderman N.B., AMPK and the biochemistry of exercise: implications for human health and disease, *Biochem. J.* 418 (2009) 261-75.

Schaal K., Tafflet, M., Nassif, H., Thibault, V., Pichard, C., et al. (2011). Psychological balance in high level athletes: gender-based differences and sport-specific patterns. *Plos One*, 6(5), 1-9.

Sclafani A. (2013) Gut-brain nutrient signaling. Appetition vs. satiation. *Appetite* 71, 454-458.

Stice E, Ragan J. A preliminary controlled evaluation of an eating disturbance psychoeducational intervention for college students. *Int J Eat Disord.* 2002;31(2):159-71.

Stiegler P., Cunliffe A., The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss, *Sports Med.* 36 (2006) 239-62.

Stricker E, Verbalis J. Fluid intake and homeostasis. In: Zigmond M, Bloom F, Landis S, Roberts J, Squire L, eds. *Fundamental neuroscience*. San Diego, CA: Academic Press, 1999:991–1009.

Stubbs R.J., Hughes D.A., Johnstone A.M., Horgan G.W., King N., Blundell J. E. A decrease in physical activity affects appetite, energy, and nutrient balance in lean men feeding ad libitum. *Am J Clin Nutr* 2004;79:62–9.

Stubbs R.J., Sepp A., Hughes D.A., Johnstone A.M., Horgan G.W., King N., et al. The effect of graded levels of exercise on energy intake and balance in free-living men, consuming their normal diet. *Eur J Clin Nutr* 2002;56(2):129-40.

Tucker L.A., Objectively measured physical activity predicts subsequent energy intake in 300 women, *Public Health Nutr.* 20 (2016) 112-20.

Tucker M, Reicks M: exercise as a gateway behavior for healthful eating among older adults: an exploratory study. *J nutr educ Behav* 2002, 34 Suppl 1:S14-19.

Wanderley, E. N. Ferreira, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro , v. 15, n. 1, p. 185-194, Jan. 2010 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000100024&lng=en&nrm=iso>. access on 12 Oct. 2019.

Wang G.J., Yang J., Volkow N.D., Telang F., Ma Y, Zhu W et al. Gastric stimulation in obese subjects activates the hippocampus and other regions involved in brain reward circuitry. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2006;103(42):15641-5.

Yeomans M.R, Blundell J.E., Leshem M. Palatability: response to nutritional need or need-free stimulation of appetite? *Br J Nutr* 2004;92(Suppl1):S3-14.

Zellner D.A, Saito S., Gonzalez J. The effect of stress on men's food selection. *Appetite* 2007; 49(3):696-699.